



Grado en Física (curso 2024-25)

Transiciones de Fase y Fenómenos Críticos		Código	800541	Curso	4º	Sem.	2º
Módulo	Física Fundamental	Materia	Física Teórica	Tipo	optativo		

	Total	Teóricos	Práct./Semin.	Lab.
Créditos ECTS:	6	4	2	
Horas presenciales	45	30	1	14

Resultados del aprendizaje (según Documento de Verificación de la Titulación)	
<ul style="list-style-type: none"> Adquirir los conocimientos necesarios para el estudio de sistemas con interacción. Conocer los fenómenos críticos y su estudio. 	
Breve descripción de contenidos	
Física estadística: transiciones de fase y fenómenos críticos.	
Conocimientos previos necesarios	
Para cursar la asignatura con aprovechamiento es imprescindible dominar los conceptos y técnicas matemáticas que se enseñan en las asignaturas de Termodinámica, Física Estadística y Física del Estado Sólido.	

Profesor/a coordinador/a	Víctor Martín Mayor		Dpto.	FT
	Despacho	03.323.0	e-mail	victor@lattice.fis.ucm.es

Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado - 2022/23								
Grupo	Aula	Día	Horario	Profesor	Fechas	horas	T/P	Dpto.
A	1	M,J	9:00-10:30	Víctor Martín Mayor	Martes (del 21 de enero al 18 de febrero de 2025)	7.5	T	FT
				Ricardo Brito López	Martes (desde el 25 de enero) y Jueves (desde el 23 de enero) hasta completar las horas	22.5	T/P	EMFTEL

T:teoría, P:prácticas, S:seminarios

Tutorías				
Grupo	Profesor	horarios	e-mail	Lugar
A	Víctor Martín Mayor	M: 11:30-13:00. X: 9:00-10:30 +3 horas online	vicmarti@ucm.es	03.323.0
	Ricardo Brito López	X y J: 12:00-13:30 +3 horas online	brito@ucm.es	01.114.0

Laboratorios - Detalle de horarios y profesorado					
Grupo	Lugar	sesiones	Profesor	horas	Dpto.
A1	Aula Computacional	Lunes: de 14:30 a 16:30 Martes: de 14:30 a 16:30 Desde el 24 de Febrero hasta completar las horas	Víctor Martín Mayor	12	FT
A2	Aula Computacional	Lunes: de 16:30 a 18:30 Miércoles: de 14:30 a 16:30 Desde el 24 de Febrero hasta completar las horas	Víctor Martín Mayor	12	
A3	Aula Computacional	Martes y miércoles, de 16:30 a 18:30. Desde 25 de Febrero hasta completar las horas.	Víctor Martín Mayor	12	
LT1	Lab. de Termodinámica	Horarios a precisar en función de la asignatura Laboratorio de Física II	Ricardo Brito López	3	EMFTEL
LT2	Lab. de Termodinámica	Horarios a precisar en función de la asignatura Laboratorio de Física II	Ricardo Brito López	3	
LT3	Lab. de Termodinámica	Horarios a precisar en función de la asignatura Laboratorio de Física II	Ricardo Brito López	3	

Programa de la asignatura
<p>Teoría:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción a las Transiciones de Fase. Parámetro de orden, simetrías y clasificación. Exponentes críticos. Ejemplos: Mezclas, superconductividad, cristales líquidos, polímeros, etc. 2. Sistemas con interacción. Ferromagnetismo. Modelo de Ising. Transición líquido-vapor. 3. Teoría de Campo Medio. Modelo de Weiss. Exponentes críticos. Transición líquido-vapor en Campo Medio. Teoría de van der Waals. 4. Teoría de Landau. Estados metaestables. Modelos espacialmente extendidos. Teoría de Ginzburg-Landau. 5. Leyes de escala e hipótesis de Kadanoff. Escalado de tamaño finito. Grupo de Renormalización. <p>Prácticas:</p> <p>En el Laboratorio de Física Teórica: comportamiento crítico en el modelo de Ising ferromagnético bidimensional.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propiedades dinámicas de diversos algoritmos de Monte Carlo. • Comportamiento crítico en el límite termodinámico.

• Escalado de tamaño finito en el punto crítico.
 En el Laboratorio de Termodinámica: Estudio experimental de la Transición Líquido-Vapor en SF6.

Bibliografía

Bibliografía básica:

- M. Baus, C. F. Tejero. Equilibrium Statistical Physics. Phases of Matter and Phase Transitions. Springer (2008).
- J.J. Binney, N.L. Dowrick, A.J. Fisher, M.E.J. Newman. The Modern Theory of Critical Phenomena. Clarendon Press, Oxford (1995).
- J. Cardy, Scaling and Renormalization in Statistical Physics. Cambridge UP (1996).
- J. M. Yeomans, Statistical Mechanics of Phase Transitions. Oxford Science Publications (1993).

Bibliografía complementaria:

- D.J. Amit, V. Martín Mayor. Fields Theory, the Renormalization Group and Critical Phenomena. 3rd edition, World Scientific, Singapore (2005).
- H.G. Stanley, Introduction to Phase Transition and Critical Phenomena, Oxford UP (1971).

Recursos en internet

Metodología

Las actividades de formación consistirán en:

- Lecciones de teoría donde se expondrán los conceptos de la asignatura y se realizarán los desarrollos teóricos y se desarrollarán los problemas asociados.
- Clases prácticas en el Laboratorio de Física Teórica donde se llevará a cabo una simulación de un modelo físico que experimenta una transición de fase continua. Se proporcionarán los programas de simulación y de análisis básico de resultados, dejando al estudiante todas las tareas de comparación y discusión de los mismos.
- Laboratorio de Termodinámica donde se realizará el experimento de la transición de fase en el SF6.

Evaluación

Realización de exámenes	Peso:	50%
Se realizará un examen final sobre los contenidos desarrollados durante el curso. Para que este apartado puntúe, se deberá obtener una calificación superior a 4 puntos en el examen.		
Otras actividades de evaluación	Peso:	50%
Presentación de sendos informes sobre los resultados obtenidos en la práctica de simulación realizada en el Laboratorio de Física Teórica y la realizada en el Laboratorio de Termología. Se valorará la claridad y la correcta estructuración en las presentaciones, así como las posibles contribuciones originales del estudiante.		
Para que este apartado puntúe se deberán cumplir las siguientes condiciones: - La asistencia al aula computacional y al laboratorio durante el periodo lectivo y la presentación de sendos informes en la fecha fijada por los profesores. - Obtener una calificación superior a 4 puntos en cada informe.		

Calificación final

La nota final se obtendrá como la media de las calificaciones de los informes (50%) y el examen

(50%).